

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of :
Keishi KUBO et al. :
Serial No. NEW : Attn: APPLICATION BRANCH
Filed July 15, 2003 : Attorney Docket No. 2003_0966A

METHOD AND APPARATUS FOR
QUANTITATIVE QUALITY INSPECTION OF
SUBSTRATE SUCH AS WAFER

THE COMMISSIONER IS AUTHORIZED
TO CHARGE ANY DEFICIENCY IN THE
FEES FOR THIS PAPER TO DEPOSIT
ACCOUNT NO. 23-0975

CLAIM OF PRIORITY UNDER 35 USC 119

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

Applicants in the above-entitled application hereby claim the date of priority under the International Convention of Japanese Patent Application No. 2002-206789, filed July 16, 2002, as acknowledged in the Declaration of this application.

A certified copy of said Japanese Patent Application is submitted herewith.

Respectfully submitted,

Keishi KUBO et al.

By 

Michael S. Huppert
Registration No. 40,268
Attorney for Applicants

MSH/kjf
Washington, D.C. 20006-1021
Telephone (202) 721-8200
Facsimile (202) 721-8250
July 15, 2003



日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年 7月16日

出 願 番 号

Application Number:

特願2002-206789

[ST.10/C]:

[JP 2002-206789]

出 願 人

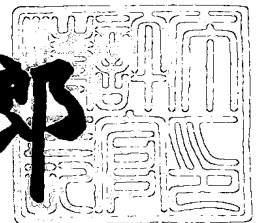
Applicant(s):

松下電器産業株式会社

2003年 6月20日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3048690

【書類名】 特許願

【整理番号】 2018640054

【提出日】 平成14年 7月16日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H01L 21/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 久保 圭司

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 土居 正照

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 望月 博之

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪府門真市大字門真 1 0 0 6 番地 松下電器産業株式
会社内

 【氏名】 吉住 恵一

【特許出願人】

 【識別番号】 000005821

 【氏名又は名称】 松下電器産業株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100097445

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 岩橋 文雄

【選任した代理人】

【識別番号】 100103355

【弁理士】

【氏名又は名称】 坂口 智康

【選任した代理人】

【識別番号】 100109667

【弁理士】

【氏名又は名称】 内藤 浩樹

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 011305

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809938

【書類名】 明細書

【発明の名称】 薄板材の評価方法及び装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 薄板材の面形状データより、前記薄板材の面内の所定の大きさを有する領域 A の仮想面の法線ベクトルを求め、前記所定の領域 A を、所定の距離 B だけ移動させ、前記所定の領域 A と同じ大きさの面での仮想面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの仮想面での法線ベクトルの、所定の投影面 C での、前記所定の領域 A ごとの前記法線ベクトルの角度差 D を順次求めることを特徴とする、薄板材の評価方法。

【請求項 2】 所定の領域 A より大きな所定の領域 E の範囲内で、所定の距離 B だけ移動させ、前記所定の領域 A と同じ大きさの仮想面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、所定の投影面 C での、前記所定の領域 A ごとの前記法線ベクトルの角度差 D を順次求め、前記角度差 D の前記領域 E での最大値 F を求め、この最大値 F を領域 E の代表値とすることを特徴とする、請求項 1 に記載の薄板材の評価方法。

【請求項 3】 所定の領域 A より大きな所定の領域 E と隣り合う、所定の前記領域 E と同じ形状の領域 G との境界線 H を含む領域において、前記領域 A を、所定の距離 B だけ移動させ、前記所定の領域 A と同じ大きさの仮想面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの仮想面での法線ベクトルの、所定の投影面 C での、前記所定の領域 A ごとの前記法線ベクトルの角度差 D を順次求め、この最大値 I を境界線 H での代表値とすることを特徴とする、請求項 1 に記載の薄板材の評価方法。

【請求項 4】 薄板材の面形状データが、表面と裏面の差としての厚さであることを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 に記載の薄板材の評価方法。

【請求項 5】 領域 A、領域 E、領域 G が長方形であることを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 または 4 に記載の薄板材の評価方法。

【請求項 6】 仮想面での法線ベクトルの算出を、領域内の面形状データより最小 2 乗法にて求めることを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 または 4 または 5 に記載の薄板材の評価方法。

【請求項 7】 角度差 D、領域 E での最大値 F を記憶し、この記憶された値と、あらかじめ定められた値の比較を行い、薄板材の良否を判定することを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 または 4 または 5 または 6 に記載の薄板材の評価方法。

【請求項 8】 薄板材の面形状データを測定する薄板材の測定装置より、表面のデータを入力し、前記薄板材の面内の所定の大きさを有する領域 A の法線ベクトルを求める演算手段と、前記所定の領域 A を、所定の距離 B だけ移動させ、前記所定の領域 A と同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面 C で、前記所定の領域 A ごとの前記法線ベクトルの角度差 D を順次求める演算手段を有する、薄板材の評価装置。

【請求項 9】 所定の領域 A より大きな所定の領域 E の範囲内で、所定の距離 B だけ移動させ、前記所定の領域 A と同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、所定の投影面 C で、前記所定の領域 A ごとの前記法線ベクトルの角度差 D を順次求め、前記角度差 D の前記領域 E での最大値 F を求め、この最大値 F を領域 E の代表値とする演算装置を有する、請求項 8 に記載の薄板材の評価装置。

【請求項 10】 所定の領域 A より大きな所定の領域 E と隣り合う、所定の前記領域 E と同じ形状の領域 G の部分の境界線 H を含む領域において、前記領域 A を、前記所定の距離 B だけ移動させ、前記所定の領域 A と同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面 C で、前記所定の領域 A ごとの前記法線ベクトルの角度差 D を順次求め、この最大値 I を境界線 H での代表値とする演算装置を有する、請求項 8 に記載の薄板材の評価装置。

【請求項 11】 薄板材の面形状データが、表面と裏面の差としての厚さであることを特徴とする請求項 8 または 9 または 10 に記載の薄板材の評価装置。

【請求項 12】 領域 A、領域 E、領域 G が長方形であることを特徴とする請求項 8 または 9 または 10 または 11 に記載の薄板材の評価装置。

【請求項 13】 仮想面での法線ベクトルの算出を、領域内の面形状データより最小 2 乗法にて求めることを特徴とする請求項 8 または 9 または 10 または 1

1 または 1 2 に記載の薄板材の評価装置。

【請求項 1 4】 角度差 D、領域 E での最大値 F を記憶し、この記憶された値と、あらかじめ定められた値の比較を行い、薄板材の良否を判定することを特徴とする請求項 8 または 9 または 1 0 または 1 1 または 1 2 または 1 3 に記載の薄板材の評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、薄板材の評価方法に関し、詳しくは、薄板材の面形状データより法線ベクトルを求め、これを計算処理して薄板材の品質を評価する評価方法であって、薄板材にパターンを投影する露光工程に、品質の良い薄板材を提供する評価方法に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

薄板材の面形状データより、所定の領域での厚さ方向の距離の最大値、最小値を求めて薄板材の品質を評価する評価方法は広く知られており、半導体分野における SEMI 規格 (SEMI M1-0701 鏡面単結晶シリコンウエーハの仕様) にもその評価方法が示されている。

【0 0 0 3】

図 7 に厚さばらつきを評価する方式を示し、簡単に説明する。図 7 は説明のために薄板材であるウエーハのある一断面を表示したものである。実際のウエーハではこの左右方向に加え、図の紙面に対して手前奥方向も同時に評価する必要がある。ウエーハ面内の厚さばらつきデータより最小 2 乗法等により計算で求めた仮想面である参照面からの最大値、最小値の和を求めウエーハの品質を評価する。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

近年、半導体の露光工程で用いられるスキャナー方式の露光装置において、IC の例えば幅 2 6 m m、高さ 3 3 m m のチップサイズ内いわゆるサイトを一括に

露光するのではなく、例えば幅は同じ26mmで高さ方向を8mm程度のサブサイトに狭め、このエリア内での露光を例えば1mmづつ、ずらしてオーバーラップさせつつ行うことにより、ICのチップサイズ（サイト）を継ぎ合わせて露光するという技術が用いられてきている。この技術により同じ直径の露光用のレンズでレンズの直径に近い領域を利用できるので、サイトを一括露光するより同じ直径のレンズで大きなチップの製造が可能となりICの機能、性能の向上が行える。

【0005】

またこの際、1mmづつウエーハ面を露光用光学系の光軸に垂直になるようにウエーハ面をチルティングさせつつかつ露光用光学系の焦点位置にウエーハが来るようにウエーハ面を制御しながら走査し、露光を行うことにより、 26×33 mmのサイトより小さい、 26×8 mmのサブサイト内の面の平坦度が要求されるので、材料のウエーハに要求される平坦度は面積が小さいため緩やかになるというメリットがある。しかし、ウエーハ面が徐々に変化していく面倒れをもつ場合は露光装置のチルティング機構が追従せず、この追従しなかった部分で露光装置の光学系、例えばレンズの焦点位置よりウエーハ位置がずれることにより投影された像がボケ、ひいてはICのパターンが正確に転写されないという問題が生じる。

【0006】

すなわち、この露光方式では従来のICのチップサイズ内を一括で露光するステッパーによる露光方式と比べ、厚さ方向のぼらつきの影響を低減することができ、従来のウエーハ面の厚さ方向の評価のみではウエーハ面の面倒れによる影響の評価を行えず、露光工程の品質管理を十分行えない等の課題があった。

【0007】

本発明の課題は、これまで評価されていなかったウエーハ面の面倒れの影響を評価する評価方法及び装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明にかかる薄板材の評価方法は、

(1) 薄板材の形状を測定した薄板材の測定装置のデータ処理に用いられる薄板材の評価方法であって、薄板材の面形状データより、前記薄板材の面内の所定の大きさを有する領域Aの法線ベクトルを求め、前記所定の領域Aを、所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面Cで、前記所定の領域Aごとの前記法線ベクトルの角度差Dを順次求めることを特徴とする。

【0009】

(2) さらに、前記(1)の薄板材の評価方法は、所定の領域Aより大きな領域Eの範囲内で、所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、所定の投影面Cで、前記所定の領域Aごとの前記法線ベクトルの角度差Dを順次求め、前記角度差Dの前記領域Eでの最大値Fを求め、この最大値Fを領域Eの代表値とすることを特徴とする。

【0010】

(3) また、前記(1)の薄板材の評価方法は、所定の領域Aより大きな所定の領域Eと隣り合う、所定の領域Eと同じ形状の領域Gとの境界線Hを含む領域において、前記領域Aを、所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面Cで、前記所定の領域Aごとの前記法線ベクトルの角度差Dを順次求め、この最大値Iを境界線Hでの代表値とすることを特徴とする。

【0011】

(4) 上記(1)、(2)または(3)記載の構成において、薄板材の面形状データが、表面と裏面の差としての厚さであることを特徴とする。

【0012】

(5) 上記(1)、(2)、(3)または(4)記載の構成において、領域A、領域E、領域Gが長方形であることを特徴とする。

【0013】

(6) 上記(1)、(2)、(3)、(4)または(5)記載の構成において

、仮想面の算出手段が、領域内の面形状データより最小 2 乗法にて求めることを特徴とする。

【0014】

(7) 上記(1)、(2)、(3)、(4)、(5)または(6)記載の薄板材の評価方法において、前記角度差D、前記領域Eでの最大値Fを記憶し、この記憶された値と、あらかじめ定められた値の比較を行い、薄板材の良否を判定することを特徴とする。

【0015】

本発明にかかる薄板材の評価装置は、

(8) 薄板材の面形状データを測定する薄板材の測定装置より、表面のデータを入力し、前記薄板材の面内の所定の大きさを有する領域Aの法線ベクトルを求める演算手段と、前記所定の領域Aを、所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面Cで、前記所定の領域Aごとの前記法線ベクトルの角度差Dを順次求める演算手段を有する。

【0016】

(9) 上記(8)の薄板材の評価装置で、前記所定の領域Aより大きな所定の領域Eの範囲内で、所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、所定の投影面Cで、前記所定の領域Aごとの前記法線ベクトルの角度差Dを順次求め、前記角度差Dの前記領域Eでの最大値Fを求め、この最大値Fを領域Eの代表値とすることを求める演算装置を有する。

【0017】

(10) 上記(8)の薄板材の評価装置で、前記所定の領域Aより大きな所定の前記領域Eと隣り合う、所定の前記領域Eと同じ形状の領域Gの部分の境界線Hを含む領域において、前記領域Aを、前記所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面Cで、前記所定の領域Aごとの前記法線ベクトルの角度差Dを順次求め、この最大値Iを境界線Hでの代表値とすること

を求める演算装置を有する。

【 0 0 1 8 】

(1 1) 上記 (8) 、 (9) または (1 0) 記載の前記薄板材の面形状データが、表面と裏面の差つまり厚さであることを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

(1 2) 上記 (8) 、 (9) 、 (1 0) または (1 1) 記載の領域 A 、領域 E 、領域 G が長方形であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

(1 3) 上記 (8) 、 (9) 、 (1 0) 、 (1 1) または (1 2) 記載の仮想面の算出手段が、領域内の面形状データより最小 2 乗法にて求めることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

(1 4) 上記 (8) 、 (9) 、 (1 0) 、 (1 1) 、 (1 2) または (1 3) 記載の薄板材の評価装置において、前記角度差 D 、前記領域 E での最大値 F を記憶し、この記憶された値と、あらかじめ定められた値の比較を行い、薄板材の良否を判定することを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

【発明の実施の形態】

〔薄板材の測定装置〕

物体の表面形状を三次元的に測定する三次元形状測定装置や、薄板材の厚みあるいは厚みの変動量を測定する厚み測定装置あるいは厚み変動測定装置であれば、その測定機構や内部構造、利用用途などは限定されない。

【 0 0 2 3 】

具体的には、物体の表面形状を三次元的に測定する三次元形状測定装置や、薄板材の厚みあるいは厚みの変動量を測定する厚み測定装置あるいは厚み変動測定装置などに適用される。

【 0 0 2 4 】

測定機構として、いわゆる三角測量の原理を利用するものや、測定光と参照光との位相差あるいは行程差を測定するもの、測定光と参照光との干渉作用を利用

するもの、静電容量を利用するものなどが挙げられる。具体的には、特開平 3 - 2 5 5 9 0 7 号公報に開示された技術が適用できる。

【 0 0 2 5 】

〔面形状データ〕

薄板材の測定装置から出力される面形状データは、面の表面あるいは面の厚さの位置情報が、薄板材の所定の位置を基準として、半径位置 R_i 、角度方向 θ_i 、面の表面位置あるいは面の厚さ Z_i 、の極座標形式で出力されるか、X 軸方向位置 X_i 、Y 軸方向位置 Y_i 、面の表面位置あるいは面の厚さ Z_i 、の直行座標形式のデータ列として出力される。 i は $1 \sim n$ で、 1 は初期値、 n は測定されたデータ点数、あるいは測定され座標変換、フィルター処理等を行ったあとのデータ点数であり、 300 mm のウエーハ 1 枚で 15 万点程度の測定点数である。図 2 は薄板材（ウエーハ）の面上の一部分の測定データ例で格子状に XY 位置と高さ情報 Z のデータを取り込んでいる。

【 0 0 2 6 】

〔ウエーハとサイト、サブサイトとサブサイトのスキャン〕

薄板材と、薄板材の面内の所定の大きさを有する領域 A のサブサイトと、前記所定の領域 A のサブサイトより大きな所定の領域 E のサイトを図 1、図 2 に説明する。スキャナー方式の露光装置では、図 1 に示すようにウエーハ面上を、領域 A のサブサイトと呼ぶ領域ごとにカメラのフラッシュを光らせるように逐次露光し、かつウエーハ面上の露光位置を上方にずらすように図示しない露光装置のウエーハステージにてウエーハを移動させウエーハ面上をスキャンする。この際、露光装置はウエーハ面上の、高さ位置、面倒れをリアルタイムあるいは事前に計測し、このデータに応じて、前記露光装置のウエーハステージの高さ、傾きをフィードバック制御し、露光装置の光軸に対し、焦点ボケを生じさせない最適な位置に移動させつつ、ウエーハ面上を順次露光し、IC のパターンを焼き付ける。

【 0 0 2 7 】

このサブサイトへの露光を繰り返し行い前記所定の領域 A のサブサイトより大きな所定の領域 E で、IC のチップサイズと同じ大きさのサイトへの露光、すなわちパターン焼付けが行われる。

【 0 0 2 8 】

〔サブサイトの仮想面と仮想面での法線ベクトルの算出〕

図 2 に示すサブサイトの領域 E の部分の前記薄板材の測定装置により測定された前記測定データを選び出し、この面の最小 2 乗面を算出することにより、仮想面を求め、この仮想面の算出結果より、法線ベクトルを算出する。これらの計算は理工系大学での数学のカリキュラムの知識で算出することができる。

【 0 0 2 9 】

（第 1 の実施例）

〔所定の投影面でのサブサイトごとの法線ベクトルの角度差の算出とウエーハ全域の評価〕

図 3 上部に露光時のピッチに相当する距離 B づつ移動させたサブサイトの法線ベクトルの X Y Z 3 次元表示図の例を示す。図でチップ上のサイト部分を、順番にサブサイトで露光する。この際、図 3 のサブサイトの法線ベクトル V_1 、 V_2 、 $V_3 \cdots$ に着目し算出方法を説明する。図でウエーハの表面は露光機のスキャン方向にスキャンし、サブサイトが移動するに伴い、図 3 の上部に示すようにサブサイトの法線ベクトルが向きを変えていく。これら法線ベクトルを、サブサイトの長手方向で露光機の焦点方向に対して面だおれにより大きく焦点位置がずれる X Z 面を所定の投影面 C とし、この X Z 面に投影されたベクトル V_1' 、 V_2' 、 $V_3' \cdots$ とする。この例では求めたサブサイトの仮想面が反時計方向に回転しており、この投影された V_1' と V_2' ベクトルの角度差 D_1 を求め、次に投影された V_2' と V_3' ベクトルの角度差 D_2 を求める。以降この操作を繰り返す。また図 1 のウエーハ面上の左右方向の列の位置を順次切り替えサブサイトの法線ベクトルの角度差 D をウエーハ全面について求める。さらにこれらの値をスキャナー露光機のステージのチルトのスキャン時の最大応答角度に相当する、あらかじめ定められた値との比較を行うことにより、薄板材の良否を判定することが可能になる。

【 0 0 3 0 】

上記手順をコンピュータのプログラムで実行する際の流れを図 4 に示す。プログラムでは薄板材の測定装置により測定された測定データより、最初に、（A）

スキャナー露光機のスキャン方向での最初のサブサイトに注目する。次に、このサブサイト内の測定データより法線ベクトル (V_p 、図 3 の例では V_1 に相当する) を求める。(B) 以降、露光時のピッチに相当する距離 B だけサブサイト位置をずらし、スキャナー露光機の次の露光サブサイト位置での法線ベクトル (V_n 、図 3 の例では V_2 に相当する) を求める。スキャナー露光機のウエーハのチルティング方向と同じ投影面である XZ 面に、前記で求めた、法線ベクトル V_p と V_n ベクトルを投影し、この角度差を求め、評価値としてメモリーに記憶する。

【 0 0 3 1 】

ウエーハの端面位置の、最終のサブサイトを判断し、最終のサブサイトでない場合は $V_p = V_n$ とメモリーにベクトル値を代入保存し、上記 (B) からの処理を行う。ウエーハの端面位置の、最終のサブサイトの場合でかつ、図 1 のウエーハ面上で左右方向の列のスキャン方向と異なる列で評価されていない部分がある場合は、その列に評価サブサイトを移動し、上記 (A) からの処理を行う。

【 0 0 3 2 】

すべての上記列の評価が終わると、前記評価値としてメモリーに記憶された、求めたベクトルの角度差の全データがウエーハ全面で所定の値内か判断し評価を行うことにより、薄板材の良否を判定することが可能になる。

【 0 0 3 3 】

(第 2 の実施例)

〔サイトごとのウエーハの評価〕

図 5 に、サイトごとのウエーハ評価方法を説明する。図 5 のサイト内のエリアで、サブサイトを図 3 上部の露光時のピッチに相当する距離 B ずつ移動させ、上記 (第 1 の実施例) で説明したのと同じ手順で、サブサイトの法線ベクトルを順次求める。前記各サブサイトの法線ベクトルの、上記 (第 1 の実施例) で説明したのと同じ手順で定めた所定の投影面 C に投影されたベクトルをそれぞれ求める。これらベクトルの角度差 D を順次求め、サイト内の全領域について前記ベクトルの角度差 D_1 、 D_2 、 \dots を求める。さらに前記差 D_1 、 D_2 、 \dots の前記サイト内での最大値 F を求め、この最大値 F をサイトの代表値とし、これらの

値をスキャナー露光機のステージのチルトのスキャン時の最大応答角度に相当する、あらかじめ定められた値との比較を行うことにより、薄板材の活用エリア単位での良否を判定することが可能になり、さらにこのサイト単位の処理をウエーハ全面にて行うことにより、ウエーハ面のサイト単位で利用可能部分と利用できない部分を事前に評価することができる。

【 0 0 3 4 】

(第 3 の実施例)

【サイトの境界線部のウエーハ評価】

図 6 に、サイトの境界部に注目した場合のウエーハ評価方法を説明する。図 6 のサイトとサイトが隣り合うサイト境界線 H (太い破線部分) で、図 6 で露光機が下方から上方に向けスキャンしていく場合、サブサイトの評価の初期位置を、前記境界線 H にかかる直前の位置とし、サブサイトを露光時のピッチに相当する距離 B ずつ移動させ、上記 (第 1 の実施例) で説明したのと同じ手順で、サブサイトの法線ベクトルを前記距離 B で順次移動後にサブサイトの領域内に前記サイト境界の存在する範囲で求める。次に、前記各サブサイトの法線ベクトルの、上記 (第 1 の実施例) で説明したのと同じ手順で定めた所定の投影面 C に投影されたベクトルをそれぞれ求める。これらベクトルの角度差 D を順次求め、サイト境界にかかるサブサイトについて前記ベクトルの角度差 D 1、D 2、・・・を求める。さらに前記差 D 1、D 2、・・・の前記サイト内での最大値 I を求め、この最大値 I をサイトの代表値とし、これらの値をスキャナー露光機のステージのチルトのスキャン時の最大応答角度に相当する、あらかじめ定められた値との比較を行うことにより、薄板材のサイトの境界線部での良否を判定することが可能になり、さらにこのサイトの境界線単位の処理をウエーハ全面にて行うことにより、ウエーハ面のサイト境界線部での異常を事前に評価することができる。

【 0 0 3 5 】

【発明の効果】

本発明にかかる薄板材の評価方法は、露光装置の 1 回の露光エリアに相当するエリアごとの傾きの変化をウエーハ全面に渡り求めることにより、従来の厚さのみを評価する方法に比べ、より実際の生産条件に近い条件で事前に薄板材の良否

を評価することができる。

【 0 0 3 6 】

また、本発明にかかる薄板材の評価方法は、I C のチップサイズごとで、露光装置の1回の露光エリアに相当するエリアごとの傾きの変化を求めることにより、ウエーハ面上のどのチップが露光で品質不良になるかを、従来の厚さのみを評価する方法に比べ、より実際の生産条件に近い条件で事前に位置を特定して良否を評価することができる。

【 0 0 3 7 】

さらに、本発明にかかる薄板材の評価方法は、I C のチップの境界近傍の、露光装置の1回の露光エリアに相当するエリアごとの傾きの変化を求めることにより、チップ境界付近のウエーハ品質を、従来の厚さのみを評価する方法に比べ、より実際の生産条件に近い条件で事前に位置を特定して良否を評価することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の一実施形態を表す薄板材の評価方法の説明図

【図 2】

サイト、サブサイトの関係とウエーハ面の相関説明図

【図 3】

本発明の一実施形態を表す薄板材の評価方法の説明図

【図 4】

本発明の一実施形態における薄板材の評価方法の手順を表わすフローチャート

【図 5】

本発明の他の実施形態における薄板材のサイトごとの評価方法の説明図

【図 6】

本発明の更に他の実施形態におけるサイト境界の評価方法の説明図

【図 7】

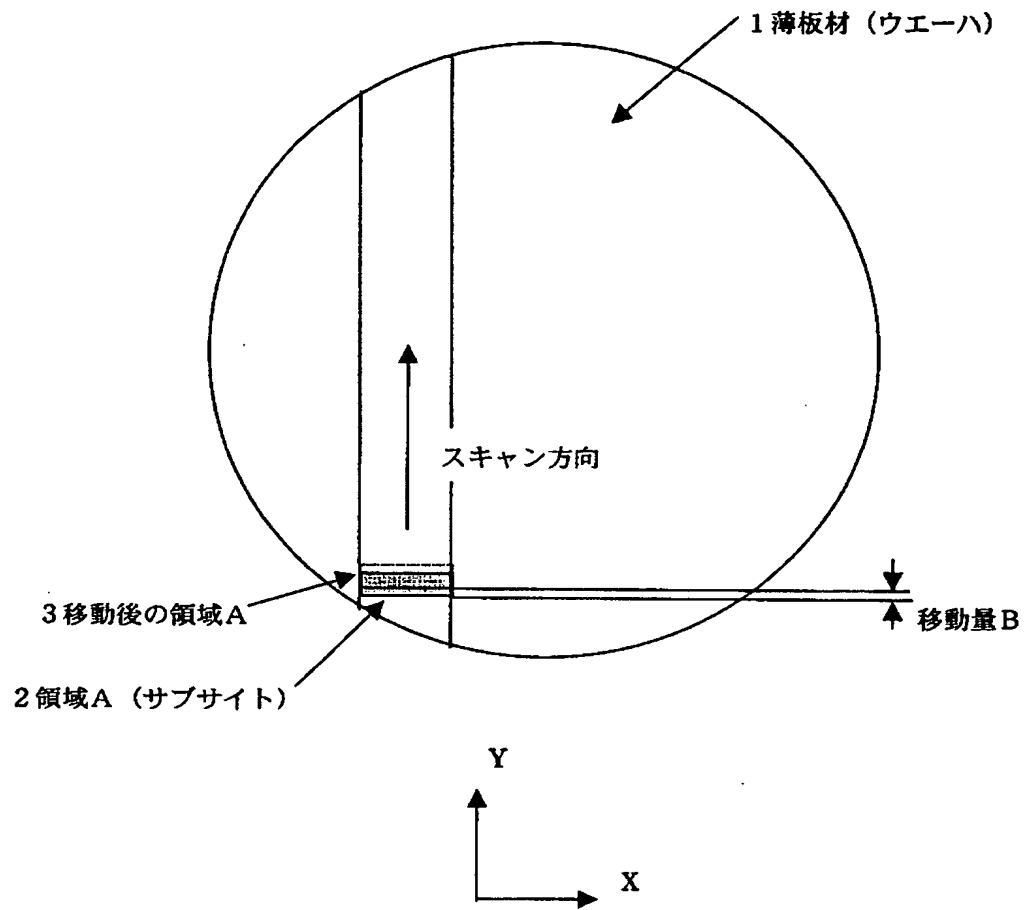
従来の薄板材の評価方法を説明する図

【符号の説明】

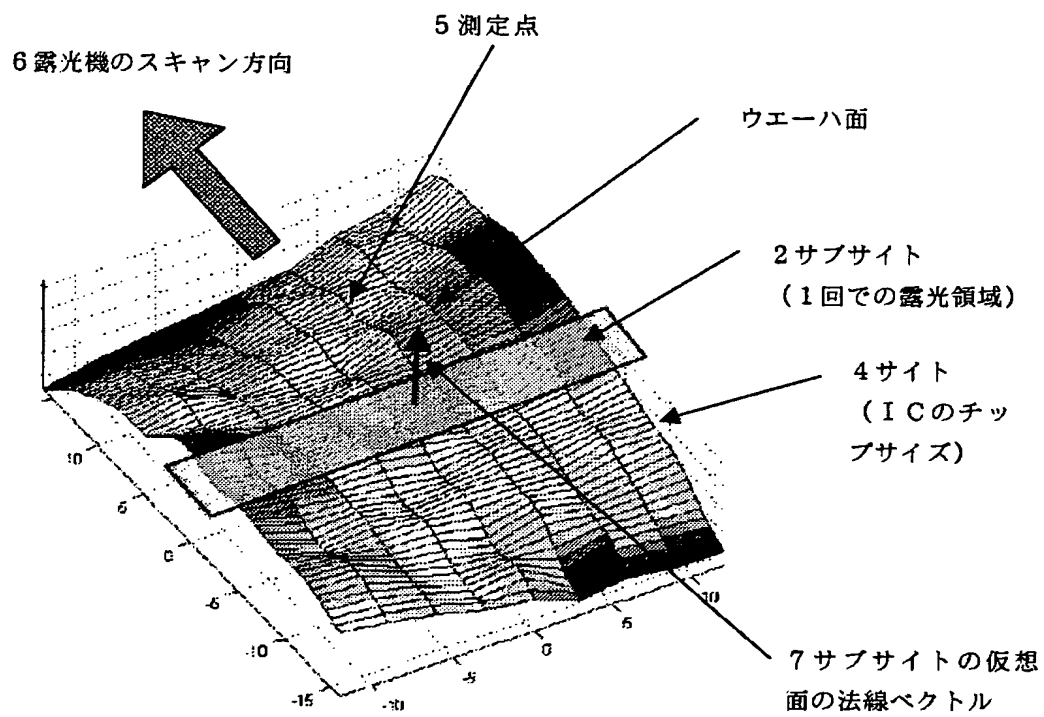
- 1 薄板材
- 2 領域 A (サブサイト)
- 3 移動後の領域 A
- 4 サイト
- 5 測定点
- 6 露光機のスキャン方向
- 7 サブサイトの仮想面の法線ベクトル
- 8 サブサイトの法線ベクトル
- 9 XZ 投影面での法線ベクトル
- 1 0 各法線ベクトルの角度差
- 1 1 サイト境界

【書類名】 図面

【図 1】

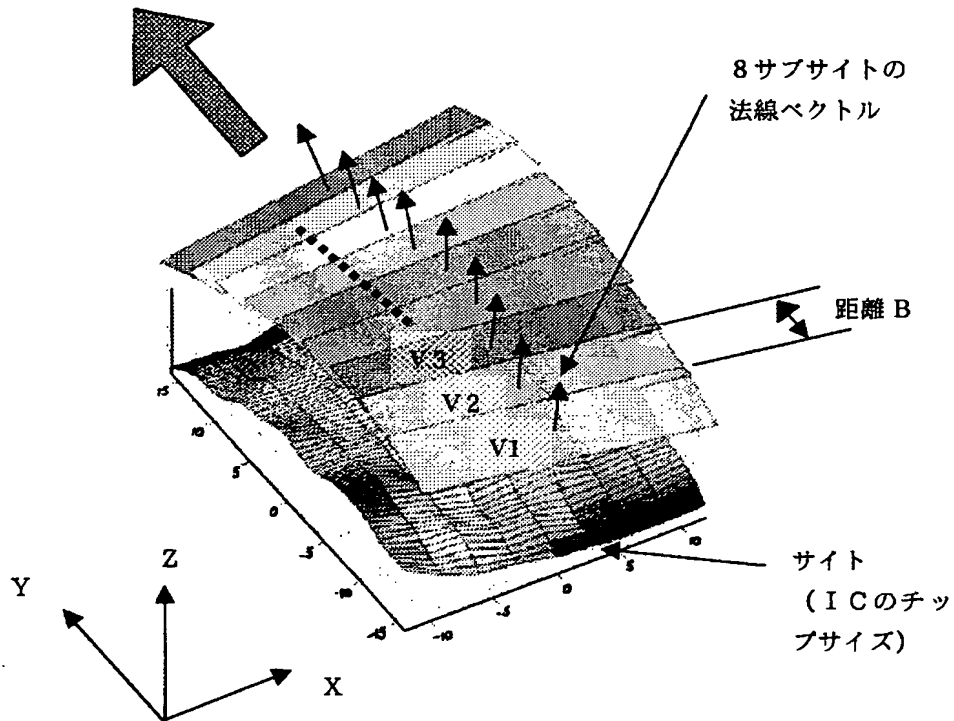


【図 2】



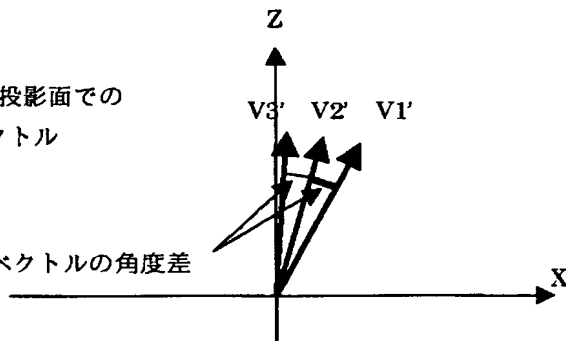
【図 3】

露光機のスキャン方向

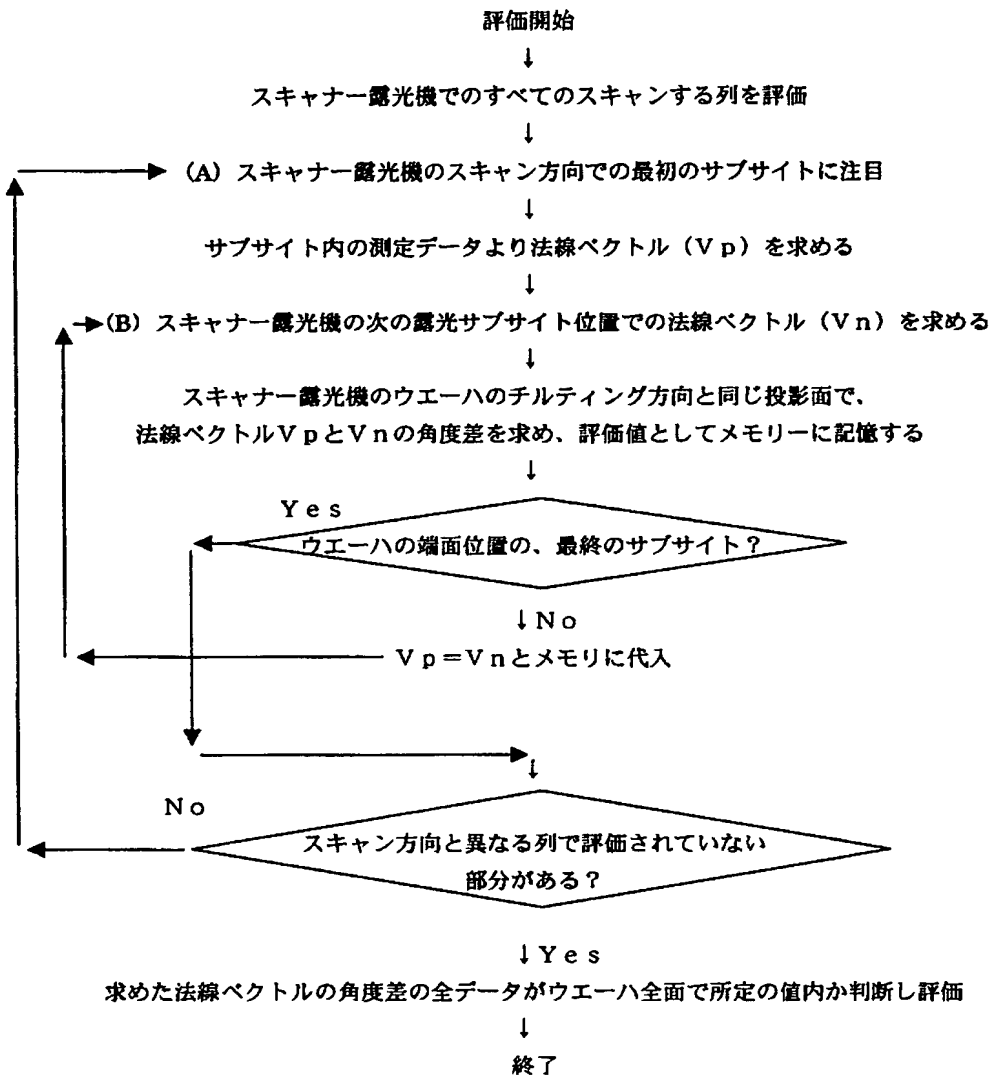


9 XZ 投影面での
法線ベクトル

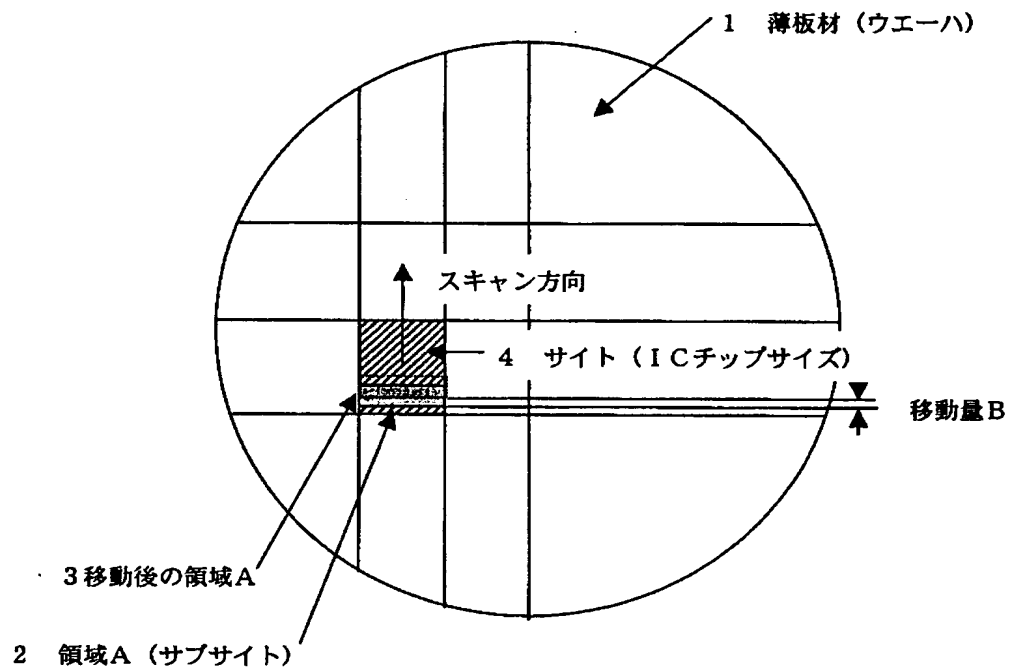
10 各法線ベクトルの角度差



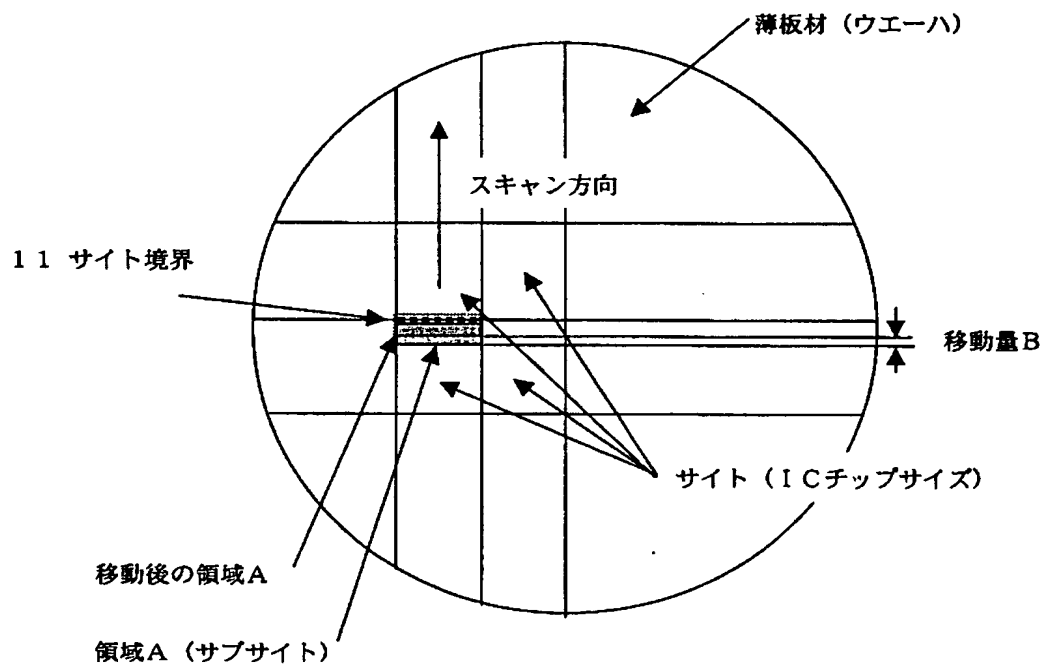
【図 4】



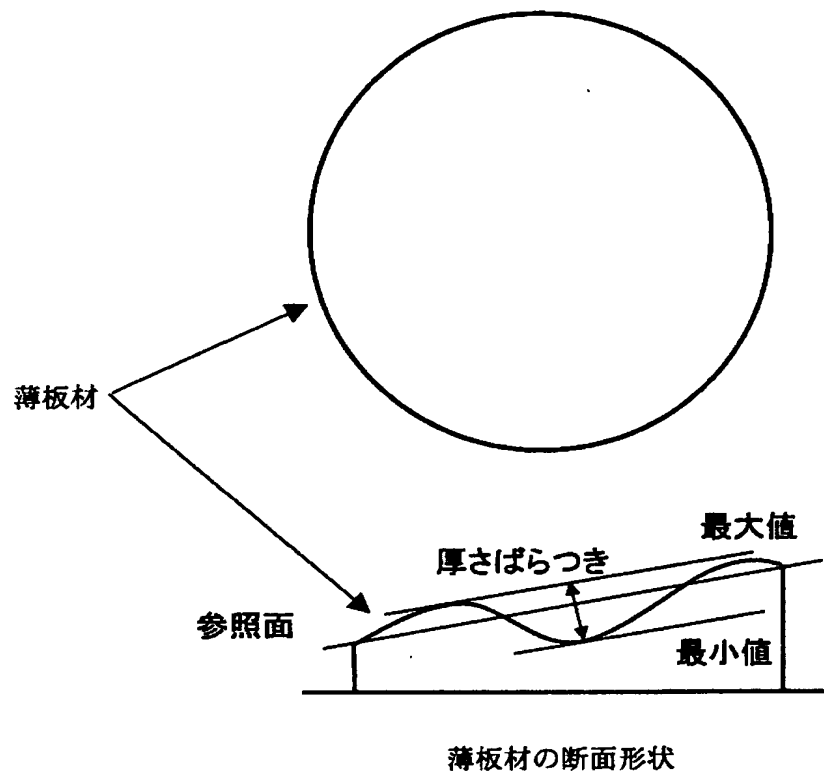
【図5】



【図6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 ウエーハ面の傾き情報が評価されておらず、スキャナー露光装置に適するウエーハの評価が行えない。

【解決手段】 薄板材の面形状データより、前記薄板材の面内の所定の大きさを有する領域Aの法線ベクトルを求め、前記所定の領域Aを、所定の距離Bだけ移動させ、前記所定の領域Aと同じ大きさの面での法線ベクトルを順次求めることを繰り返し、それぞれの法線ベクトルの、所定の投影面Cでの角度差Dを順次求める。

【選択図】 図4

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000005821]

1. 変更年月日 1990年 8月28日
[変更理由] 新規登録
住 所 大阪府門真市大字門真1006番地
氏 名 松下電器産業株式会社